

# 과학연구의 역사성 vs 과학지식의 비역사성

글 | 이상욱 \_ 한양대학교 철학과 교수 dappled@hanyang.ac.kr

**천**동설(天動說)은 한자 뜻을 그대로 따르면 하늘이 움직인다는 견해를 의미한다. 그에 비해 지구중심설(地球中心說)은 태양계에 지구가 중심이라는 견해를 뜻한다. 이 두 용어는 일반적으로 코페르니쿠스 혁명 이전에 유럽 사람들이 믿었던 천문관을 지칭하는 같은 뜻의 두 표현으로 여겨진다. 그래서인지 둘은 자주 혼용되고 글자 수가 적은 탓인지 천동설이 지구중심설보다 더 자주 사용되는 것 같다. 이에 대비되어 코페르니쿠스에 의해 새롭게 제안된 천문관은 지동설(地動說) 혹은 태양중심설(太陽中心說)이라 불린다. 지동설의 한자 뜻은 땅이 움직인다는 것이고, 태양중심설이란 지구가 아니라 태양이 태양계의 중심이라는 의미로 천동설-지구중심설 쌍과 대응된다. 이 두 표현 역시 혼용되고 있다.

그런데 얼핏 듣기에 두 표현은 서로 완전히 다른 표현인 것처럼 들린다. 총각은 결혼 안한 남자고 결혼 안한 남자는 곧 총각이다. 총각의 정의가 결혼 안한 남자이므로 두 표현은 현대 국어에서 서로 완벽한 동의어이다. 그에 비해 천동설의 정의가 지구가 태양계의 중심이라는 것이 아니므로 두 표현 사이에 동의어 관계가 그냥 사전적으로 성립할 리는 없다. 두 단어가 마치 동의어처럼 사용되는 것은 아리스토텔레스-프톨레미 천문학이라는 특정한 이론을 전제하고 있기 때문이다. 지구가 우주의 중심에 있고 그 주위를 천구에 얹혀서 달, 내행성, 태양, 외행성, 불박이별의 순으로 원운동을 하는 천문관에 입각할 때 지구중심설은 지구 위에서 바라보는 하늘 전체가 하루에 한 번씩 회전하는 천동설과 같은 의미가 되는 것이다. 마찬가지로 지동설과 태양중심설이 서로 동의어인 것은 코페르니쿠스 천문학을 배경으로 하는 것이다.

그러므로 상황을 정리하면 다음과 같다. 코페르니쿠스 혁명은 지배적 우주론이 아리스토텔레스-프톨레미 체계에서 현재 우리가 믿고 있는 코페르니쿠스 체계로 바뀐 것을 의미한다. 그리고 각각의 이론의 관점에 입각할 때 코페르니쿠스 혁명은 천동설 혹은 태양중심설에서 지동설 혹은 지구중심설로 바뀐 것으로 이해할 수 있다. 하늘 혹은 우주가 지구를 중심으로 돈다고 생각했던 어리석었

던 중세 사람들에 비해 우리는 지구가 태양을 중심으로 돈다고 올바르게 알고 있다. 그러므로 천동설에서 지동설로의 변환은 과학의 진보를 보여주는 좋은 예가 된다. 정말 그럴까?

## 코페르니쿠스 이론도 사실은 천동설(?)

실제 상황은 조금 더 복잡하다. 앞서 지적했듯이 프톨레미 우주론이 천동설로 알려지게 된 이유는 금성 같은 떠돌이별, 그리고 시리우스 같은 불박이별들이 모두 우주 중심에 있는 지구 주위를 하루에 한 번씩 회전하기 때문이었다. 그러나 이들은 현재 우리가 상상하듯 텅 빈 허공에서 지구 주위를 빙빙 돈 것이 아니었다. 뉴턴의 만유인력 법칙이 제안되기 훨씬 전인 그 당시에는 어떤 물체도 특별히 지구 주위를 돌아야만 하는 동역학적 이유가 존재하지 않았다. 그러므로 이들의 회전은 천구(天球)라는 안이 텅 빈 커다란 구의 표면에 얹힌 상태에서 이 천구가 빙빙 돌기에 가능했다. 그렇다면 이 천구는 왜 운동한다고 여겨졌을까? 여러 가지 설명이 있었지만 가장 널리 받아들여진 설명은 천체를 구성하는 물질의 속성에 호소하는 것이었다. 달이 얹혀 있는 천구를 경계로 그 윗부분의 우주를 구성하는 천상계는 그 아랫부분의 지상계를 구성하는 4가지 원소와 전혀 다른 속성을 지닌 '완전한' 제5원소로 구성되어 있는데, 원운동은 완전한 물질의 본질적 속성이므로 영원히 원운동을 한다고 여겨진 것이다. 그에 비해 지상계의 불완전한 원소들은 직선운동을 하고 그나마 힘을 계속 가해주지 않으면 언젠가는 정지해 버리고 만다는 것이 그 당시의 동역학 이론의 핵심이었다. 이처럼 천동설은 단순히 하늘이 지구 주위를 돈다는 생각보다는 훨씬 더 정교한 방식으로 천문학과 동역학 이론을 결합하고 있었다.

중요한 점은 코페르니쿠스의 이론도 이런 의미에서는 여전히 천동설이라는 사실이다. 왜냐 하면 코페르니쿠스 체계에서도 태양의 위치와 지구의 위치만 서로 맞바뀌었을 뿐 여전히 지구까지 포함한 모든 천체들은 천구 위에 얹혀 돌기 때문이다. 이들이 어떻게 회전 운동을 할 수 있는지에 대한 설명은 기본적으로 아리스토텔레스-

프톨레미 천문학의 그것과 동일했지만 훨씬 더 구차해졌다. 왜냐 하면 이제는 불완전한 4원소로 이루어진 지구가 다른 떠돌이별과 같이 원운동을 해야 하는데 지구의 원운동을 담당해야 하는 지구의 친구만 원운동을 근본 속성으로 갖는 제5원소로 구성되어 있다고 주장하기는 어렵기 때문이다. 다른 말로 하자면, 천상계와 지상계의 구별과 서로 다른 속성을 갖는 물질의 구별이 영클어지면서 천체의 원운동에 대한 설명의 정합성이 떨어지는 결과를 가져오게 된 것이다. 코페르니쿠스 체계는 친구와 천체의 원운동을 그대로 유지하면서도 그 원운동이 가능해지는 동역학적 설명을 제시하지 못하는 난처한 상황에 직면하게 되었고, 이것이 종교적인 편견이 아니라 당시 많은 천문학자들이 코페르니쿠스 이론을 부정적으로 평가하게 된 중요한 이유였다.

물론 코페르니쿠스 이론이 가진 이런 약점은 갈릴레오를 거쳐 뉴턴에 이르면 깔끔하게 해소된다. 뉴턴은 아리스토텔레스의 동역학을 대체하는 새로운 역학이론을 제시했으며 이를 통해 지상계의 물체의 운동과 천상계의 천체의 운동 모두를 통일적으로 설명함으로써 코페르니쿠스의 태양중심설이 가지는 이론적 난처함을 제거했다. 이 시점에서야 코페르니쿠스 천문학이 프톨레미 천문학에 대해 진정한 이론적 우위를 점하게 되었다고 할 수 있다. 결론적으로 천동설이 지동설로 대체되었다는 표현은 과학사적으로 볼 때 적절하지 않다. 태양중심설이 지구중심설을 대체했다는 것이 상황을 보다 정확하게 반영한다고 할 수 있다.

### 과학지식 전파시 '문화적 변형' 동반 불가피

여기까지의 이야기는 그다지 중요하지 않은 용어사용의 문제처럼 보일 수도 있다. 중요한 과학용어를 부정확하게 사용하는 예가 얼마나 많은가? 비선형성이 함축하는 바에 대한 온갖 부풀려진 이야기들이 대표적인 것이다. 하지만 이 경우 용어의 부정확한 사용이 시사하는 바는 보다 중대하다. 천동설과 지동설을 대비시키며 코페르니쿠스 혁명의 과학적 의의를 단순화시켜 설파하는 것은, 중

중 우리가 현재 얼마나 '확실한' 과학지식의 혜택을 누리고 있음을 강조하고 과학자들의 주도적 견해와 다른 의견을 내는 것은 그 내용과 상관없이 마치 예전에 갖가지 편견에 사로잡혀 무고한 과학자를 박해하던 일과 다를 바 없다는 식의 논리에 사용되곤 한다.

이렇게까지는 아니라도 천동설-지동설 식의 용어 사용은 과거의 과학자들이 자신이 살던 시대에 이용 가능했던 객관적 증거에 입각하여 대체적으로 합리적인 판단을 수행해왔음을 무시하고 현재적 관점에서 그들이 얼마나 바보 같은 생각을 했는지만을 지적하는 방식으로 과학의 역사를 이해하게 되는데 이바지한다. 그래서 결국 천동설은 코페르니쿠스를 반대했던 그 당시 학자들이 얼마나 편견에 사로잡힌 사람들이었는지를 조롱하고 진정으로 훌륭한 과학자들이 진실을 말할 때 얼마나 쉽게 무시당해왔는지를 웅변하는 사례로 이해된다. 이 과정에서 코페르니쿠스를 반대하던 사람들 중에는 종교적 편견에 사로잡힌 사람들뿐 아니라 코페르니쿠스의 동료인 전문 천문학자들도 있었다는 점, 그리고 그들의 이유는 지극히 과학적이었던 점, 그리고 마지막으로 코페르니쿠스 이론은 천동설인 동시에 지동설이라는 점 등이 모두 무시되는 것이다.

천동설과 지동설은 코페르니쿠스 천문학과 프톨레미 천문학의 혼합 이론인 티코 브라헤의 체계가 중국에 소개되면서 번역된 용어이다. 그러므로 이 두 용어는 동양의 자연관에 입각하여 서양의 천문학을 나름대로 해석해보려던 동양 학자들의 노력을 짐작할 수 있게 해주는 한편 사상적 맥락이 달라지면서 과학이론이 이해되는 방식도 달라질 수 있음도 보여준다. 이상은 비록 완결되고 정리된 과학지식은 비역사적인 객관성을 가질 수 있지만 과학연구가 한창 진행되는 상황이나 특정 문화적 맥락에서 만들어진 과학지식이 매우 다른 문화적 맥락으로 소개되어 나름대로 흡수될 때 문화적 변형이 필연적으로 동반된다는 점을 예증한다. ㉔



글쓴이는 서울대학교 물리학과 및 동대학원을 졸업했다. 서울대학교 과학사 및 과학철학 협동과정 박사 수료(과학철학 전공) 후 런던대학교에서 철학박사학위를 받았으며 런던정경대학교 철학과 교수를 지냈다.